

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-353613

(43)Date of publication of application : 08.12.1992

(51)Int.Cl.

G11B 5/53

G11B 5/265

(21)Application number : 03-127140

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 30.05.1991

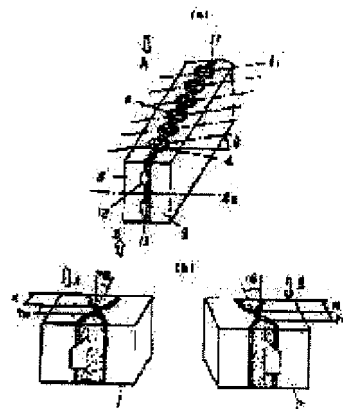
(72)Inventor : OKUMURA HIDEKI
NAKAYA YASUHIRO

(54) DOUBLE-AZIMUTH MAGNETIC HEAD; ITS MANUFACTURE; MAGNETIC RECORDING AND REPLAY APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a double-azimuth magnetic head wherein its track height accuracy is made uniform and to provide a manufacturing method or the like wherein the head can be manufactured with good accuracy and easily.

CONSTITUTION: Grooves are worked in order to form tracks in one pair of cores. By using a sputtering method, a magnetically soft thin film 4 whose saturation flux density is high is formed, to be a prescribed thickness, on a gap face after the grooves have been worked. Winding grooves 12, 13 are worked in one core 5. The tracks of the core are aligned with those of the other core; the cores are bonded; a gapped bar (g) is obtained. When they are bonded, a glass 6 for molding use is made to flow into the grooves used to regulate a track width. After that, the gapped bar (g) is sliced by forming an azimuth θ as shown by each one-dotted chain line l1; it is sliced at each winding window as shown by a one-dotted chain line l2. Then, individual head chips 1, 2 as shown in (b) are obtained. The head chips 1, 2 become double-azimuth magnetic head chips whose azimuths are set respectively to $+\theta$ and $-\theta$, whose track height H is equal and whose track width Tw is made uniform.



Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 4-
353613

[Claims]

[Claim 1] A double azimuth magnetic head comprising a head chip group including a head chip having a positive azimuth and a head chip having a negative azimuth, the head chips being mounted on an end portion of a head base and having the same distance from a side surface of each head chip to a track-width center and the same track width.

[Claim 2] The double azimuth magnetic head according to claim 1, wherein each of the head chips is at least one of a bulk type head chip including a soft magnetic block made of ferrite, sendust, or the like, a metal-in-gap (MIG) type head chip having a main core made of ferrite and soft-magnetic thin films having a high saturation flux density and disposed near a gap, and a laminate type head chip having a main core obtained by stacking a soft-magnetic thin film and an insulating film.

[Claim 3] A method for manufacturing a double azimuth magnetic head, comprising the steps of forming a C core half and an I core half from a magnetic block; defining track widths at a constant pitch in gap surfaces of the C core half and the I core half; forming two or more winding grooves in the gap surface of the C core half at positions

along a height direction such that acute portions of winding windows, which define a front depth of head chips, face the opposite directions; forming a gapped bar by bonding the C core half and the I core half together with a nonmagnetic material interposed between the gap surfaces; cutting the gapped bar into pieces along a direction corresponding to an azimuth with respect to tracks; cutting the pieces of the gapped bar so as to separate the winding windows from each other, thereby obtaining bulk-type head chip bodies; and fixing the head chip bodies to a head base.

[Claim 4] A method for manufacturing a double azimuth magnetic head, comprising the steps of forming a C core half and an I core half from a magnetic block; defining tack widths at a constant pitch in gap surfaces of the C core half and the I core half; forming two or more winding grooves in the gap surface of the C core half at positions along a height direction such that acute portions of winding windows, which define a front depth of head chips, face the opposite directions; forming soft-magnetic thin films on the gap surfaces; forming nonmagnetic thin films on the soft-magnetic thin films; forming a gapped bar by bonding the C core half and the I core half together with the nonmagnetic thin films interposed between the gap surfaces; cutting the gapped bar into pieces along a direction corresponding to an azimuth with respect to tracks; cutting the pieces of the

gapped bar so as to separate the winding windows from each other, thereby obtaining MIG-type head chip bodies; and fixing the head chip bodies to a head base.

[Claim 5] A method for manufacturing a double azimuth magnetic head, comprising the steps of alternately arranging a soft-magnetic thin film and an insulating layer on a nonmagnetic substrate to form a stacked magnetic film that functions as a main core; forming a multilayer block by adhering a surface of the stacked magnetic film to a surface of another nonmagnetic substrate; forming a C core half and an I core half from the multilayer block; forming two or more winding grooves in a gap surface of the C core half at positions along a height direction such that acute portions of winding windows, which define a front depth of head chips, face the opposite directions; forming a gapped bar by bonding the C core half and the I core half together with a nonmagnetic material interposed between the gap surfaces; cutting the gapped bar into pieces along a direction corresponding to an azimuth with respect to tracks; cutting the pieces of the gapped bar so as to separate the winding windows from each other, thereby obtaining laminate-type head chip bodies; and fixing the head chip bodies to a head base.

[Claim 6] The method for forming the double azimuth magnetic head according to one of claims 3 to 5, wherein the

soft-magnetic thin films are composed of alloy thin films having Fe as the main component, alloy thin films having Co as the main component, or alloy thin films having Ni as the main component.

[Claim 7] A magnetic recording-and-reproducing apparatus comprising a double azimuth magnetic head manufactured by the method according to one of claims 3 to 5, the double azimuth magnetic head being adhered to a head base in which a step is formed in advance so that track positions of a positive azimuth head and a negative azimuth head are fixed with a certain distance therebetween.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of Industrial Application] The present invention relates to a double azimuth magnetic head for use in a magnetic recording-and-reproducing apparatus, such as a VTR, a method for manufacturing the double azimuth magnetic head, and a magnetic recording-and-reproducing apparatus including the magnetic head.

[0002]

[Description of the Related Art] Recently, demand has increased for magnetic recording-and-reproducing apparatuses, such as VTRs, capable of performing high-density recording. Accordingly, there has been demand for magnetic heads with small tracks and gaps. To comply with the reduction in the

size of tracks, a recording method called azimuth recording is used to reduce crosstalk between the adjacent tracks.

[0003] VTRs for home use and broadcasting service having special playback functions (slow, still, high-speed search, etc.), a YC component recording function, etc., have been put to practical use. In such a VTR, a plurality of recording-and-reproducing heads are required.

[0004] A conventional magnetic head having two head chips fixed to a single head base will be described with reference to Fig. 6.

[0005] Fig. 6(a) is a plan view illustrating the overall structure including the head base. Fig. 6(b) is a front view illustrating the structure in a head slide surface. Referring to Fig. 6, head chips 23 and 24 are individually manufactured and are adhered to a head base 3 having a slit 25. In Fig. 6(b), 4 denotes head gaps, 5 denotes head cores made of ferrite, 6 denotes molding glass, TW1 denotes a track width of the head chip 23, and TW2 denotes a track width of the head chip 24. Normally, $TW1 > TW2$ is satisfied. TW1 is used in a normal recording mode and TW2 is used in a long-time recording mode.

[0006] Referring to Fig. 6(b), a distance X between the gaps is adjusted to a predetermined distance by an adjusting device. The head chips 23 and 24 are adhered to the head base 3 and track positions H1 and H2 relative to a plane Sy

in which the head base 3 is attached to a cylinder are adjusted by elastically deforming portions of the head base 3 on the left and right of the slit 25. The head chips 23 and 24 have azimuths θ_1 and θ_2 , respectively, and one of θ_1 and θ_2 is positive while the other is negative. Therefore, this type of magnetic head is generally called a double azimuth head. Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 60-83212 describes an example of a double azimuth magnetic head.

[0007]

[Problem to be Solved by the Invention] However, the conventional technique has a problem that it is extremely difficult to adjust the track positions $H_1+TW_1/2$ and $H_2+TW_2/2$ of the head chips after the head chips are individually manufactured and adhered to the head base. An object of the present invention is to provide a double azimuth magnetic head with uniform track-height accuracy, a method by which the head can be easily manufactured with high accuracy, and a magnetic recording-and-reproducing apparatus including the magnetic head.

[0008]

[Means for Solving the Problem] To achieve the above-described object, according to the present invention, a double azimuth magnetic head is manufactured by forming two or more winding grooves in a gap surface of a C core half at

positions along a height direction such that acute portions of winding windows face the opposite directions, forming a gapped bar by bonding the C core half and an I core half together, cutting the gapped bar into pieces along a direction corresponding to an azimuth with respect to tracks, cutting the pieces of the gapped bar so as to separate head chips from each other such that each head chip has a single winding window, thereby obtaining two or more double azimuth (positive azimuth and negative azimuth) magnetic heads having the same head track height, and fixing the magnetic heads to an end portion of a single head base, thereby obtaining an integrated two-azimuth magnetic head.

[0009] The head chips may be of a bulk type, an MIG type, or a laminate type.

[0010]

[Operation] According to the above-described structure of the present invention, the track widths are uniform and the azimuth is set on the gapped bar. Therefore, a double azimuth magnetic head including a positive-azimuth head chip and a negative-azimuth head chip having the same track height can be obtained.

[0011] In addition, according to the method for manufacturing the double azimuth magnetic head of the present invention, the track-height accuracy of the head chip group can be increased. The head chips may be of a

bulk type, an MIG type, or a laminate type.

[0012]

[Embodiments] Embodiments of the present invention will be described below with reference to the drawings.

[0013] Fig. 1 illustrates a double azimuth magnetic head according to an embodiment of the present invention. Fig. 1(a) is a plan view of a two azimuth magnetic head in which head chips 1 and 2 are attached to an end portion of a head base 3. Examples of head structures in head slide surfaces are shown in Figs. 1(b) to 1(d).

[0014] Referring to Fig. 1(b), 1 and 2 denote head chips including soft magnetic blocks 5 made of ferrite, sendust, etc., 6 denotes molding glass, 4 denotes head gaps, and TW denotes a track width. A positive azimuth $+\theta$ and a negative azimuth $-\theta$ are set at the left and right sections of the head base. The track position relative to a reference plane S_y (\approx side surface of each head chip) in which the head base 3 is attached to a cylinder is set to H for both of the head chips.

[0015] Fig. 1(c) shows an example of a double azimuth magnetic head including so-called metal-in-gap (MIG) head chips in which soft magnetic thin films 7 with a high saturation flux density are disposed near the gaps 4 formed in ferrite 5 in the structure shown in Fig. 1(b).

[0016] Fig. 1(d) shows an example of a laminate-type double

azimuth magnetic head including laminate cores 18 obtained by placing insulating layers 17 in soft magnetic thin films 14. The soft magnetic thin films 14 function as main cores and are placed between nonmagnetic substrates 15. In the figure, 16 denotes adhesive layers for bonding the main cores including the soft magnetic thin films 14 and the insulating layers 17 to the nonmagnetic substrates 15.

[0017] The double azimuth magnetic head according to the present invention is an integrated two-azimuth magnetic head including a head chip having a positive azimuth and a head chip having a negative azimuth. The head chips have the same distance from a side surface of each head chip to a track-width center and the same track width. By using this magnetic head, a magnetic recording-and-reproducing apparatus can be obtained which is capable of performing multifrequency recording (deep-layer recording on a magnetic tape) in which a video signal and an audio signal are recorded on the same tape track by the positive-azimuth head and the negative-azimuth head, respectively, without causing an off-track error.

[0018] Next, a method for manufacturing the double azimuth magnetic head according to an embodiment of the present invention will be described with reference to Fig. 2.

[0019] Figs. 2(a) to 2(g) show manufacturing steps which are performed in that order.

Fig. 2(a) shows a large soft magnetic block b made of ferrite and having an integral structure.

[0020] Referring to Fig. 2(b), a C core half 9 and an I core half 10 are obtained by cutting the soft magnetic block b, and grooves 8 that determine the track width TW are formed at a constant pitch in surfaces of the core halves that function as gap surfaces.

[0021] Fig. 2(c) shows the state in which two C window grooves 12 and 13 for winding wires are formed in the gap surface of the C core half 9 at positions along a height direction such that acute portions of winding windows, which define a front depth of the heads, face upward and downward.

[0022] Fig. 2(d) shows the state in which the head gaps 4 are formed by placing an air-gap material 11 made of glass and SiO₂ between the C core half 9 and I core half 10 using the grooves 8 that determine the track width TW and the track width TW as references. Then, a gapped bar g is obtained by pouring the molding glass 6 into the grooves 8 that determine the track width. In this state, track portions can be viewed in both the direction denoted by the arrow A (from above) and the direction denoted by the arrow B (from below).

[0023] Referring to Fig. 2(e), the gapped bar g is sliced into pieces a direction corresponding to an azimuth θ as shown by the dot-dash lines L1.

[0024] Fig. 2(f) shows a piece including two head chips 1 and 2 obtained as a result of the slicing process. The head chips 1 and 2 are separated from each other by cutting the piece along the dot-dash line L2 so as to separate the winding windows from each other.

[0025] Fig. 2(g) shows the state in which the head chips shown in Fig. 2(f) are separated from each other. In Fig. 2(f), the wiring windows are formed symmetrically in the vertical direction. Therefore, the head chips 1 and 2 are structured as shown in Fig. 2(g) when viewed in the directions shown by the arrows A and B, respectively. Thus, double azimuth magnetic head chips having azimuths of $+\theta$ and $-\theta$ and having the same track height H and the same track width TW are obtained. The double azimuth magnetic head shown in Fig. 1(b) is obtained by adhering the two chips to the head base.

[0026] A method for manufacturing the double azimuth magnetic head according to another embodiment of the present invention will be described with reference to Fig. 3.

[0027] In Fig. 3, steps similar to those shown in Figs. 2(a) to Fig. 2(c) in the manufacturing described with reference to Fig. 2 are performed. After the track widths are set on the gap surfaces, soft magnetic thin films 4 with a high saturation flux density are formed on the gap surfaces at a predetermined thickness by sputtering, as

shown in Fig. 3(a). In the present embodiment, the thin films 4 are made of Fe-Al-Si alloy. The head gaps 4 are formed by placing the air-gap material 11 made of glass and SiO₂ between the thin films 4. Then, a gapped bar g is obtained by pouring the molding glass 6 into the grooves that determine the track width. In this state, track portions can be viewed in both the direction denoted by the arrow A (from above) and the direction denoted by the arrow B (from below).

[0028] Then, referring to Fig. 3(a), the gapped bar g is sliced in a direction corresponding to an azimuth θ as shown by the dot-dash lines L1, and is then cut along the dot-dash line L2 so as to separate the winding windows from each other. As a result, the head chips 1 and 2 can be separated from each other, as shown in Fig. 3(b). Fig. 3(b) shows the state in which the head chips shown in Fig. 3(a) are separated from each other. In Fig. 3(b), the wiring windows are formed symmetrically in the vertical direction.

Therefore, when the head chips 1 and 2 are viewed in the directions shown by the arrows A and B, respectively, the head chips 1 and 2 are structured as MIG type double azimuth magnetic head chips having azimuths of $+\theta$ and $-\theta$, respectively, and having the same track height H and the same track width TW.

[0029] Next, a method for manufacturing a multi-channel

magnetic head including laminate-type head chips will be described with reference to the drawings.

[0030] Figs. 4(a) to 4(e) show manufacturing steps which are performed in that order.

Referring to Fig. 4(a), a soft magnetic thin film 14 and an insulating layer 17 are alternately formed on a nonmagnetic substrate 15 by sputtering, thereby forming a substrate a1 having a stacked magnetic film that functions as a main core. In this manner, a plurality of substrates a2, a3, ... having stacked magnetic films are formed. In the figure, 16 denotes adhesive layers made of glass or the like and 18 denotes the main cores having the laminate structure. In the present embodiment, the soft magnetic thin films 14 are made of amorphous alloy thin films having Co as a main component and the insulating layers 17 are made of SiO₂ thin films.

[0031] Fig. 4(b) shows the state in which a multilayer block a is obtained by adhering a surface of each stacked magnetic films to a surface of another nonmagnetic substrate with the adhesive layer 16. In the figure, 19 denotes the sets of the soft magnetic thin films 14, the insulating layers 17, and the adhesive layers 16.

[0032] Referring to Fig. 4(c), a laminate C core half 20 and a laminate I core half 21 are obtained by cutting the multilayer block a having an integral structure. Two C

window grooves 12 and 13 for winding wires are formed in the gap surface of the laminate C core half 20 at positions along a height direction such that acute portions of winding windows, which define a front depth of the heads, face upward and downward. The track width TW is equal to the width of the main cores 18 formed by alternately placing the soft magnetic thin film 14 and the insulating layer 17.

[0033] Fig. 4(d) shows the state in which the head gaps 4 are formed by placing an air-gap material 11 made of glass and SiO₂ between the laminate C core half and the laminate I core half, and a gapped bar g is obtained by pouring adhering glass 26 into the winding windows. Referring to Fig. 4(d), the gapped bar g is sliced in a direction corresponding to an azimuth θ as shown by the dot-dash lines L1, and is then cut along the dot-dash line L2 so as to separate the winding windows from each other. As a result, the head chips 1 and 2 can be separated from each other, as shown in Fig. 4(e). Fig. 4(e) shows the state in which the head chips shown in Fig. 4(d) are separated from each other. In Fig. 4(d), the wiring windows are formed symmetrically in the vertical direction. Therefore, when the head chips 1 and 2 are viewed in the directions shown by the arrows A and B, respectively, the head chips 1 and 2 are structured as laminate type double azimuth magnetic head chips having azimuths of $+\theta$ and $-\theta$, respectively, and having the same

track height H and the same track width TW.

[0034] Next, a magnetic recording-and-reproducing apparatus including a double azimuth magnetic head manufactured by the method according to the present invention will be described with reference to the drawings.

[0035] Figs. 5(a) and 5(b) show an example of a head base unit used for mounting the double azimuth magnetic head according to the present invention in a magnetic recording-and-reproducing apparatus.

[0036] Fig. 5(a) is a plan view of a double azimuth magnetic head in which head chips 1 and 2 are attached to an end portion of a head base 3. In Fig. 5(a), a step 22 having a dimension corresponding to the track width TW is formed in the end portion of the head base 3 in advance. Fig. 5(b) is a front view illustrating a head slide surface of the structure of Fig. 5(a).

[0037] The double azimuth magnetic head chips according to the present invention have the same track height H and the same track width TW. Therefore, if a step of a predetermined dimension is formed in the head base in advance, a double azimuth magnetic head having azimuths $+\theta$ and $-\theta$ and a shift corresponding to a single track pitch can be obtained. As a result, simultaneous azimuth recording can be performed by the magnetic recording-and-reproducing apparatus in which the double azimuth magnetic head is

mounted.

[0038]

[Advantages] As described above, the double azimuth magnetic head according to the present invention includes head chips provided on an end portion of a head base. The head chips have azimuths $+\theta$ and $-\theta$, and have the same track height H and the same track width TW. Therefore, multifrequency recording can be performed in which a video signal and an audio signal are recorded on the same tape track by the positive-azimuth head and the negative-azimuth head, respectively, without causing an off-track error.

[0039] In addition, according to a method for manufacturing a double azimuth magnetic head according to the present invention, two winding windows are formed in the gap surface of the C core half at positions along a height direction such that acute portions of the winding windows, which define a front depth of the head chips, face the opposite directions. The C core half and an I core half are bonded together to form a gapped bar. The gapped bar is cut into pieces along a direction corresponding to an azimuth with respect to tracks, and the head chips are separated from each other by cutting the pieces of the gapped bar so as to separate the winding windows from each other. Thus, a double azimuth magnetic head can be obtained which includes head chips having azimuths $+\theta$ and $-\theta$ and having the same

track height H and the same track width TW . As a result, the track height accuracy of the head chips is greatly increased and it is not necessary to adjust the track height by elastically deforming the head base as in the conventional structure.

[0040] The double azimuth magnetic head chips according to the present invention has the same track height H and the same track width TW . Therefore, if a step of a predetermined dimension is formed in the head base in advance, a shift corresponding to a single track pitch can be provided. Thus, a double azimuth magnetic head with azimuths $+\theta$ and $-\theta$ can be obtained and be mounted in a magnetic recording-and-reproducing apparatus as a double azimuth magnetic head having high track-pitch accuracy and capable of performing multichannel recording and high-rate transmission.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-353613

(43) 公開日 平成4年(1992)12月8日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 5/53	1 0 1 C	2106-5D		
5/285	M	7328-5D		

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平3-127140

(22) 出願日 平成3年(1991)5月30日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 奥村 英樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 仲谷 安広

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

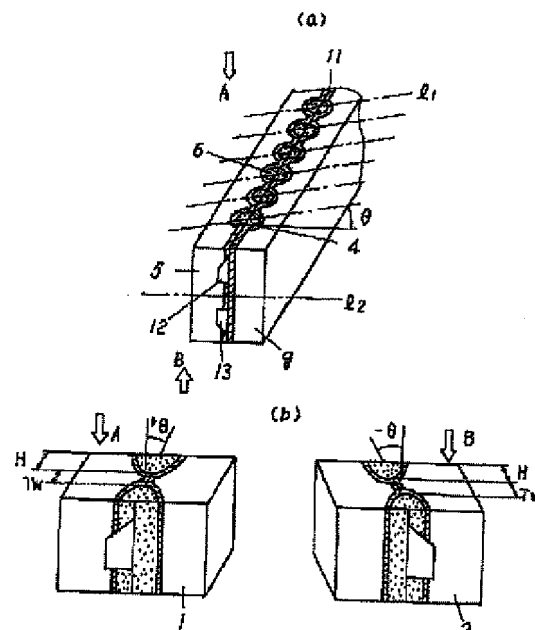
(74) 代理人 弁理士 小銀治 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ダブルアジマス磁気ヘッドおよびその製造方法並びに磁気記録再生装置

(57) 【要約】

【目的】 トラック高さ精度の揃ったダブルアジマス磁気ヘッド並びにそのヘッドを精度良く、容易に製造できる製造方法等の提供を目的とする。

【構成】 一対のコアにトラックを形成するための溝加工を行なう。この溝加工後のギャップ面には、高飽和磁束密度の軟磁性薄膜4をスパッタリング法で所定の厚さ形成する。また、一方のコア5には巻線溝12、13を加工し、これをもう一つのコアとトラック合わせを行って接合し、ギャップドバー g を得る。接合においては、トラック幅規制の溝にモールド用のガラス6を流し込む。その後、ギャップドバー g を一点鎖線 $L1$ のようにアジマス θ をつけてスライスし、また一点鎖線 $L2$ のように巻線窓ごとにスライスすると図3(b)のような個別のヘッドチップ1、2が得られる。ヘッドチップ1、2は、それぞれアジマスが $+\theta$ と $-\theta$ となり、トラック高さ H が等しく、さらに、トラック幅 TW も揃ったダブルアジマス磁気ヘッドチップとなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ヘッドベースの先端に、正のアジマスをもつヘッドチップと負のアジマスをもつヘッドチップとの間で、それぞれのヘッドチップの側面端トラック幅中心までの距離が同一で、且つ、トラック幅が同一であることを特徴としたヘッドチップ群を搭載したダブルアジマス磁気ヘッド。

【請求項2】 ヘッドチップが、フェライト、センダストなどの軟磁性ブロックを用いたバルクタイプ、主コアがフェライトでギャップ近傍に高飽和磁束密度の軟磁性薄膜を設けたメタル・イン・ギャップ (MIG) タイプおよび主コアが軟磁性薄膜と絶縁薄膜が積層された積層タイプの少なくとも一つからなる請求項1記載のダブルアジマス磁気ヘッド。

【請求項3】 磁性体ブロックからCコア半体とIコア半体とを形成する工程と、Cコア半体とIコア半体とのギャップ面にそれぞれ同一ピッチでトラック幅規制を施す工程と、Cコア半体ギャップ面の高さ方向となる位置に、ヘッドチップのフロントディプスを規制する巻線窓の鋭角方向がそれぞれ逆方向になるように2ヶ以上の巻線用の溝を形成する工程と、ギャップ面に非磁性材を介してCコア半体とIコア半体とを接合しギャップドバーを形成する工程と、ギャップドバーをトラックにアジマスを付けて切断する工程と、さらに巻線窓ごとに切断しバルクタイプのヘッドチップ単体を形成する工程と、そのヘッドチップ単体をヘッドベースに固定する工程とからなるダブルアジマス磁気ヘッドの製造方法。

【請求項4】 磁性体ブロックからCコア半体とIコア半体とを形成する工程と、Cコア半体とIコア半体とのギャップ面にそれぞれ同一ピッチでトラック幅規制を施す工程と、Cコア半体ギャップ面の高さ方向となる位置に、ヘッドチップのフロントディプスを規制する巻線窓の鋭角方向がそれぞれ逆方向になるように2ヶ以上の巻線用の溝を形成する工程と、ギャップ面上に軟磁性薄膜を形成する工程と、その軟磁性薄膜上に非磁性薄膜を形成する工程と、その非磁性薄膜を介してCコア半体とIコア半体とを接合しギャップドバーを形成する工程と、ギャップドバーをトラックにアジマスを付けて切断する工程と、さらに巻線窓ごとに切断しMIGタイプのヘッドチップ単体を形成する工程と、そのヘッドチップ単体をヘッドベースに固定する工程とからなるダブルアジマス磁気ヘッドの製造方法。

【請求項5】 非磁性の基板上に軟磁性薄膜と絶縁層を交互に配し主コアとなる積層磁性膜を形成する工程と、その積層磁性膜の面ともう一方の非磁性の基板の面とを接合し一体の多層ブロックを形成する工程と、その多層ブロックからCコア半体とIコア半体とを形成する工程と、Cコア半体ギャップ面の高さ方向となる位置に、ヘッドチップのフロントディプスを規制する巻線窓の鋭角方向がそれぞれ逆方向になるように2ヶ以上の巻線用の

溝を形成する工程と、ギャップ面に非磁性材を介してCコア半体とIコア半体とを接合しギャップドバーを形成する工程と、ギャップドバーをトラックにアジマスを付けて切断する工程と、さらに巻線窓ごとに切断し積層タイプのヘッドチップ単体を形成する工程と、そのヘッドチップ単体をヘッドベースに固定する工程とからなるダブルアジマス磁気ヘッドの製造方法。

【請求項6】 軟磁性薄膜としてFeを主成分とする合金薄膜およびCoを主成分とする合金薄膜およびNiを主成分とする合金薄膜のいずれかを用いたことを特徴とする請求項1もしくは請求項3乃至5の何れかに記載のダブルアジマス磁気ヘッドの製造方法。

【請求項7】 請求項3乃至5のいずれかに記載の製造方法で製造されたダブルアジマス磁気ヘッドを、あらかじめ段差を設けたヘッドベースに接着し、正のアジマスヘッドと負のアジマスヘッドとでトラック位置を任意間隔に固定したダブルアジマス磁気ヘッドを搭載した磁気記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、VTRなどの磁気記録再生装置に使用されるダブルアジマス磁気ヘッドおよびその製造方法並びにこの磁気ヘッドを用いた磁気記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、VTRなどの磁気記録再生装置においては、高密度記録化が要求され、それに伴い磁気ヘッドも狭トラック化、狭ギャップ化したものが要求されている。また、記録方式も狭トラック化に対応するためアジマス記録という手法で隣接トラック間のクロストークを軽減している。

【0003】 従来の家庭用および業務放送用VTRにおいては、特殊再生機能（スロー、ステル、高速サーチ等）やYC分離記録等の使途が実用化されており、複数個の記録再生ヘッドが必要となってきた。

【0004】 以下、従来の単一ヘッドベースの先端に2個のヘッドチップを固定した磁気ヘッドについて図6を用いて説明する。

【0005】 図6(a)はヘッドベースを含めた全体の平面図であり、図6(b)はヘッド摺動面から見た正面図を表す。図6では、ヘッドチップ23、24を個別に作製し、スリット25が設けられているヘッドベース3に接着している。図6(b)において、4はヘッドギャップ、5はフェライトから成るヘッドコア、6はモールドガラス、TW1はヘッドチップ23のトラック幅、TW2はヘッドチップ24のトラック幅である。通常、TW1>TW2で、TW1は標準記録モード、TW2は長時間記録モードに使用されている。

【0006】 また、図6(b)で、ギャップ間距離Xを調整装置にて所定寸法に規制し、ヘッドチップ23、24を

それぞれ接着し、ヘッドベース3をシリンダに取り付ける面Syからのトラック位置H1、H2を最終的に調整するにあたっては、スリット25の左右でヘッドベース3を弾性変形させて調整している。さらに、ヘッドチップ23、24はそれぞれアジマス $\theta 1$ 、 $\theta 2$ をもち、 $\theta 1$ と $\theta 2$ は正負逆のアジマスであるために一般にダブルアジマスヘッドと呼ばれている。その一例として特開昭60-83212号公報に記載のものなどがある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の技術の延長で、ヘッドチップを1つ1つ個別に作製しヘッドベースに接着し、複数のヘッドについてトラック位置H1+TW1/2、H2+TW2/2を調整していくことは非常に困難であるという課題を有していた。本発明は、トラック高さ精度の揃ったダブルアジマス磁気ヘッド並びにそのヘッドを精度良く、容易に製造できる製造方法、更には、その磁気ヘッドを用いた磁気記録再生装置の提供を目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明のダブルアジマス磁気ヘッドは、Cコア半体ギャップ面の高さ方向となる位置に、巻線窓の鋭角方向がそれぞれ逆方向になるように2ヶ以上の巻線用の溝を施し、そのCコア半体とIコア半体とを接合しギャップドバーを形成し、トラックにアジマスを付けて切断し、巻線窓ごとにヘッドチップを切断し、ヘッドトラック高さの揃った2ヶ以上のダブルアジマス（正のアジマスと負のアジマス）磁気ヘッドを作製し、一つのヘッドベースの先端にその磁気ヘッドを固定し、一体型2アジマス磁気ヘッドとする。

【0009】使用するヘッドチップはバルクタイプ、MIGタイプ、積層タイプのいずれかとする。

【0010】

【作用】本発明は上記した構成によって、トラック幅が同一で、ギャップドバーでアジマスを付けているために、正のアジマスヘッドチップと負のアジマスヘッドチップとでトラック高さの揃ったダブルアジマス磁気ヘッドとすることができる。

【0011】また、本発明のダブルアジマス磁気ヘッドの製造方法はヘッドチップ群のトラック高さ加工精度を向上することができ、ヘッドチップはバルクタイプ、MIGタイプ、積層タイプのいずれでも実現できる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

【0013】図1は本発明のダブルアジマス磁気ヘッドの実施例例を示したものである。図1(a)はヘッドベース3の先端にヘッドチップ1、2が搭載されている2アジマス磁気ヘッドの平面図である。ヘッド側面から見たヘッド構成の例としては、例えば図1(b)～図1

(d)に示す様なものがあげられる。

【0014】図1(b)において1、2はフェライト、センダストなどの軟磁性ブロック5からなるヘッドチップで、6はモールドガラス、4はヘッドギャップであり、Twはトラック幅を示している。ここで、ヘッドベースの左右で正のアジマス+ θ 、負のアジマス- θ としている。また、ヘッドベース3をシリンダに取り付けるときの基準面Sy（≡ヘッドチップの側面端）からのトラック位置をHで同一寸法としている。

【0015】図1(c)は、図1(b)中のフェライト5のギャップ4近傍に高飽和磁束密度の軟磁性薄膜7を記したいわゆるMIG(Metal-In-gap)タイプのヘッドチップで構成されているダブルアジマス磁気ヘッドの一例である。

【0016】図1(d)は、非磁性の基板15で主コアとなる軟磁性薄膜14を挟持し、軟磁性薄膜14の中に絶縁層17を記した積層コア18から成る積層タイプのダブルアジマス磁気ヘッドの一例であり、16は非磁性の基板15と軟磁性薄膜14と絶縁層17からなる主コアを接合する接着層である。

【0017】本発明のダブルアジマス磁気ヘッドの構成は、正のアジマスを有するヘッドチップと負のアジマスを有するヘッドチップとの間で、それぞれのヘッドチップの側面端トラック幅中心までの距離が同一で、且つ、トラック幅が同一であることを特徴とした一体型2アジマス磁気ヘッドである。この磁気ヘッドを用いれば、正のアジマスヘッドで映像信号を、負のアジマスヘッドで音声信号をそれぞれ同一テープトラック上にオフトラック無しで多重周波数記録（磁気テープへの深層記録）をすることができる磁気記録再生装置が実現できる。

【0018】次に図2により本発明のダブルアジマス磁気ヘッドの製造方法の一実施例について説明する。

【0019】図2(a)～図2(g)は、その製造工程を順次示している。

図2(a)は、フェライトからなる一体の大きな軟磁性体ブロックbである。

【0020】図2(b)は、その磁性体ブロックbからCコア半体9とIコア半体10とを切り出し、それぞれのギャップ面となる面にそれぞれ同一ピッチでトラック幅Twを規制する溝8を形成する。

【0021】図2(c)は、Cコア半体9にはギャップ面の高さ方向にヘッドのフロントディプスを規制する巻線窓の鋭角方向がそれぞれ上下になるように2ヶの巻線用のC窓溝12、13を施したところを示している。

【0022】図2(d)は、前記トラック幅Twを規制する溝8とTwを基準に、Cコア半体9とIコア半体10とをガラスとSiO₂から成る空隙材11を介してヘッドギャップ4を形成し、トラック幅規制の溝8にモールド用のガラス6を流し込みギャップドバーgを得たところである。このとき矢印A（上方）と矢印B（下方）との両側

からトラックの突き合わせを見ている。

【0023】図2(e)は、ギャップドバーgを一点鎖線L1のようにアジマス θ をつけてスライスする。

【0024】図2(f)は、スライスされた2体のヘッドチップ1、2を示しており、これを一点鎖線L2のように巻線窓ごとにスライスし個別のヘッドチップとする。

【0025】図2(g)は、第2図(f)から個別にしたヘッドチップである。図2(f)で巻線窓が上下逆に設けてあるので、矢印Aと矢印Bとから見たヘッドチップ1、2は、それぞれ図2(g)のようになり、両者はアジマスが $+\theta$ と $-\theta$ となり、トラック高さHが等しく、さらに、トラック幅Twも揃ったダブルアジマス磁気ヘッドチップができる。この2チップをヘッドベースに貼り付けると図1(b)のようなダブルアジマス磁気ヘッドとなる。

【0026】次に図3を参照しながら本発明のダブルアジマス磁気ヘッドの製造方法の他の実施例について説明する。

【0027】図3では、図2で説明した製造方法の図2(a)～図2(c)までは同様の工程であるが、トラック幅規制を施した後のギャップ面に、高飽和磁束密度の軟磁性薄膜4をスパッタリング法で図3(a)のように所定の厚さ形成する。本実施例では、この薄膜4にFe-A1-Si合金薄膜を使用した。この薄膜4の上からガラスとSiO₂から成る空隙材11を介してヘッドギャップ4を形成し、トラック幅規制の溝にモールド用のガラス6を流し込みギャップドバーgを得る。このとき矢印A(上方)と矢印B(下方)との両側からトラックの突き合わせを見ている。

【0028】さらに、図3(a)で、ギャップドバーgを一点鎖線L1のようにアジマス θ をつけてスライスし、また一点鎖線L2のように巻線窓ごとにスライスすると図3(b)のような個別のヘッドチップ1、2が得られる。図3(b)は、図3(a)から個別にしたヘッドチップである。図3(b)で巻線窓が上下逆に設けてあるので、矢印Aと矢印Bとから見たヘッドチップ1、2は、それぞれアジマスが $+\theta$ と $-\theta$ となり、トラック高さHが等しく、さらに、トラック幅Twも揃ったMIGタイプのダブルアジマス磁気ヘッドチップとなる。

【0029】次に積層タイプのヘッドチップを搭載した多チャンネル磁気ヘッドの製造方法について図面を参照しながら説明する。

【0030】図4(a)～図4(e)は、その製造工程を順次示している。

図4(a)は、非磁性の基板15上にスパッタリング法で軟磁性薄膜14と絶縁層17とを交互に形成して主コアとなる積層磁性膜を形成しa1基板とする。また、同様にa2、a3、・・・と積層磁性膜を形成した基板を複数枚作製する。ここで、16はガラスなどの接着層で、18は積層された主コアである。本実施例では、この軟磁性薄膜14

にCoを主成分とするアモルファス合金薄膜を使用し、絶縁層17にはSiO₂薄膜を用いた。

【0031】図4(b)は、積層磁性膜の面ともう一方の非磁性の基板の面とを接着層16を用いて接着し一体の多層ブロックaを形成したところである。ここで、19は軟磁性薄膜14と絶縁層17と接着層16とを表わしている。

【0032】図4(c)は、一体の多層ブロックaから積層Cコア半体20と積層Iコア半体21とを切り出し、積層Cコア半体20にはギャップ面の高さ方向にヘッドのフロントディフュズを規制する巻線窓の鋭角方向がそれぞれ上下になるように2ヶの巻線用のC窓溝12、13を施したところを示している。ここで、トラック幅Twは軟磁性薄膜14と絶縁層17とを交互に配して形成された主コア18の幅となる。

【0033】図4(d)は、積層Cコア半体と積層Iコア半体とをガラスとSiO₂から成る空隙材11を介してヘッドギャップ4を形成し、巻線窓に接着用のガラス26を流し込みギャップドバーgを得たところである。さらに、図4(d)でギャップドバーgを一点鎖線L1のようにアジマス θ をつけてスライスし、また一点鎖線L2のように巻線窓ごとにスライスすると第4図(e)のような個別のヘッドチップ1、2が得られる。図4(e)は、図4(d)から個別にしたヘッドチップである。図4(d)で巻線窓が上下逆に設けてあるので、矢印Aと矢印Bとから見たヘッドチップ1、2は、それぞれアジマスが $+\theta$ と $-\theta$ となり、トラック高さHが等しく、さらに、トラック幅Twも揃った積層タイプのダブルアジマス磁気ヘッドチップとなる。

【0034】次に、本発明の製造方法で造られたダブルアジマス磁気ヘッドを用いて、これを磁気記録再生装置へ搭載したときの一実施例について図面を参照しながら説明する。

【0035】図5(a)、(b)は本発明のダブルアジマス磁気ヘッドを磁気記録再生装置に搭載する場合のヘッドベースユニットの一例を示したものである。

【0036】図5(a)はヘッドベース3の先端にヘッドチップ1、2が搭載されているダブルアジマス磁気ヘッドの平面図である。図5(a)において、ヘッドベース3の先端にはあらかじめトラック幅Twの厚み分の段差22が設けてある。図5(b)は、図5(a)をヘッド摺動面から見た正面図である。

【0037】本発明のダブルアジマス磁気ヘッドチップは、トラック高さHが等しく、さらに、トラック幅Twも同じヘッドなので、ヘッドベースにあらかじめ所定の段差を設けておけば1トラックピッチ分ずれ、それぞれアジマスが $+\theta$ と $-\theta$ のダブルアジマス磁気ヘッドとなり、これを磁気記録再生装置に搭載し同時アジマス記録することができる。

【0038】

【発明の効果】以上のように本発明のダブルアジマス磁

気ヘッドは、一つのヘッドベースの先端にヘッドチップのアジマスが $+\theta$ と $-\theta$ で、トラック高さHが等しく、さらに、トラック幅Twも揃ったダブルアジマス磁気ヘッドの構成としているので、正のアジマスヘッドで映像信号を、負のアジマスヘッドで音声信号をそれぞれ同一テープトラック上にオフトラック無しで多重周波数記録をすることができる。

【0039】また、本発明のダブルアジマス磁気ヘッドの製造方法によれば、Cコア半体ギャップ面の高さ方向となる位置に、ヘッドチップのフロントディブスを規制する巻線窓の鋭角方向がそれぞれ逆方向になるような2つの巻線窓を形成して、そのCコア半体とIコア半体とを接合しギャップドバーを造り、トラックにアジマスを付けて切断し、さらに、巻線窓ごとにヘッドチップを切断することにより、アジマスが $+\theta$ と $-\theta$ で、トラック高さHが等しく、さらに、トラック幅Twも揃ったダブルアジマス磁気ヘッドが得られる。これにより、ヘッドチップのトラック高さ精度がたいへん向上し、従来のようにヘッドベースを弾性変形させてトラック高さを調整する必要がなくなる。

【0040】本発明のダブルアジマス磁気ヘッドチップは、トラック高さHが等しく、さらに、トラック幅Twも同じヘッドなので、ヘッドベースにあらかじめ所定の段差を設けておけば1トラックピッチ分ずれ、それぞれアジマスが $+\theta$ と $-\theta$ のダブルアジマス磁気ヘッドとなり、これによりトラックピッチの精度に優れ、多チャンネル記録および高転送レート化に対応したダブルアジマス磁気ヘッドとして磁気記録再生装置に搭載することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明のダブルアジマス磁気ヘッドの実施例の側面図

(b)は本発明のダブルアジマス磁気ヘッドの実施例のヘッド摺動面構成を示す正面図

(c)は本発明のダブルアジマス磁気ヘッドの実施例の他のヘッド摺動面構成を示す正面図

(d)は本発明のダブルアジマス磁気ヘッドの実施例の更に他のヘッド摺動面構成を示す正面図

【図2】(a)は、図1の実施例磁気ヘッドの製造工程で用いる軟磁性体ブロックの外観図

(b)は、軟磁性体ブロックへのトラック加工工程図

(c)は、巻線用の窓加工の工程図

(d)は、ギャップドバー形成工程図

(e)は、ギャップドバーのスライス工程図

(f)は、一対のヘッドチップの分離を行なう工程図

(g)は、本実施例の製造方法により得られたダブルアジマス磁気ヘッドの外観図

【図3】(a)は、本発明のダブルアジマス磁気ヘッドの製造方法の他の実施例におけるギャップドバーのスライス工程図。

(b)は、同実施例により得られたダブルアジマス磁気ヘッドの外観図

【図4】(a)は、本発明のダブルアジマス磁気ヘッドの製造方法の他の実施例において用いる主コアの外観図。

(b)は、同実施例における主コアの積層による多層ブロックの形成工程図。

(c)は、積層ブロックからの半体コアの形成工程図。

(d)は、ギャップドバーの形成工程と、スライス工程の説明図。

(e)は、同実施例により得られたヘッドチップの外観図

【図5】(a)は本発明のダブルアジマス磁気ヘッドを磁気記録再生装置に搭載するためのヘッドベースユニットの側面図

(b)は図5(a)のヘッドベースユニットの正面図

【図6】(a)は従来の磁気ヘッドの平面図

(b)は図6(a)のヘッド摺動面から見た正面図

【符号の説明】

1、2、23、24 ヘッドチップ

3 ヘッドベース

4 ヘッドギャップ

5 フェライトコア

6 モールドガラス

7、14 軟磁性薄膜

8 トラック規制用の溝

9、20 Cコア半体

10 Iコア半体

11 空隙材

12、13 巻線用の溝

15 非磁性基板

16 接着層

17 絶縁層

18 積層主コア

19 軟磁性薄膜14と絶縁層17と接着層16

20 積層Cコア半体

21 積層Iコア半体

22 ヘッドベース上の段差

25 ヘッドベースのスリット

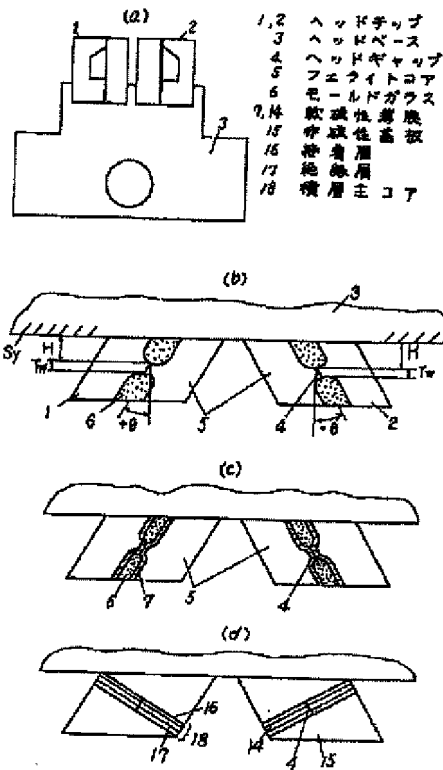
26 接着用ガラス

Tw トラック幅

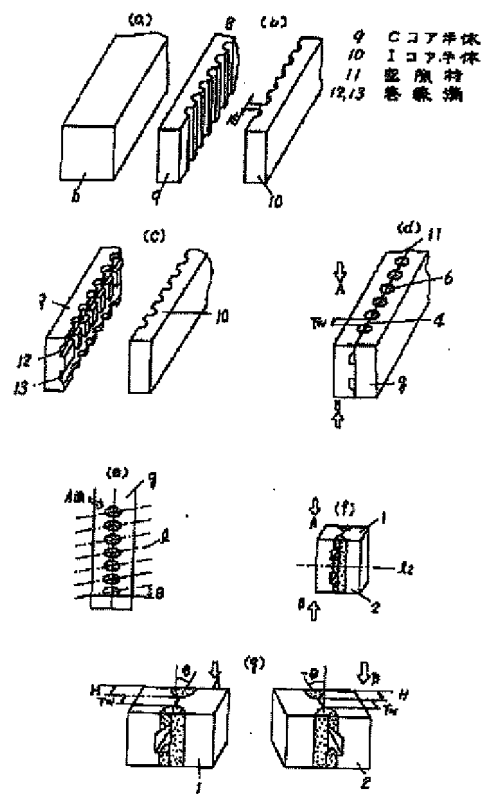
θ アジマス角

H トラック高さ

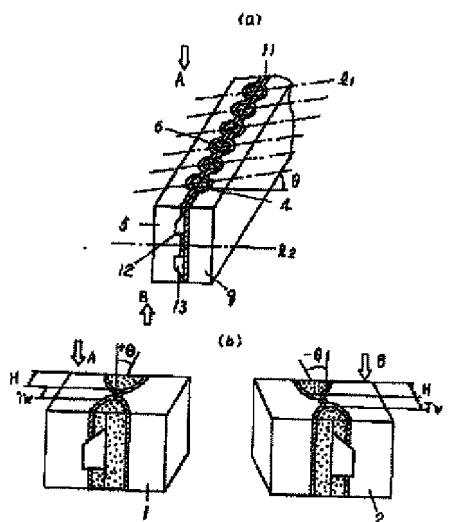
【図1】



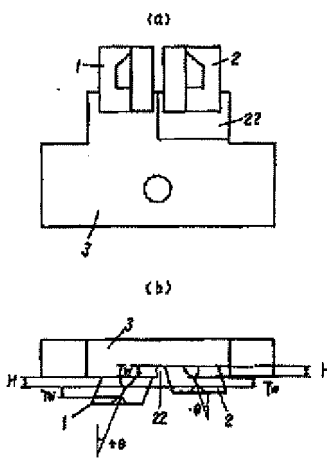
【図2】



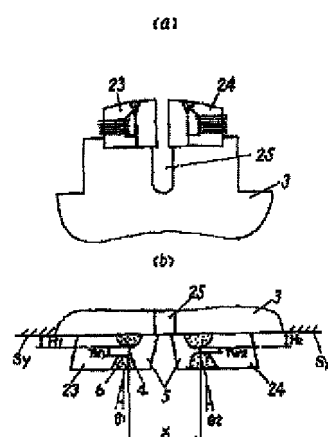
【図3】



【図5】



【図6】



(7)

特開平4-353613

【図4】

